

MDOI-01-2026.0151
MNR--1-0A4B49

کلاس درس بدون مرز: کاربرد واقعیت مجازی (VR) و شبیه‌سازهای آموزشی در ارتقای تجربه یادگیری

بهاره ابوالفتح نژاد
دکتری زبانشناسی(دبیر)

چکیده

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال، ضرورت بازنگری در شیوه‌های سنتی آموزش و یادگیری را بیش از گذشته آشکار کرده است. در بسیاری از کلاس‌های درس، آموزش همچنان بر انتقال اطلاعات از طریق کتاب، توضیح شفاهی معلم و مشاهده تصاویر ثابت استوار است؛ درحالی‌که دانش‌آموزان امروز به فرصت‌هایی نیاز دارند تا بتوانند مفاهیم را تجربه کنند، در محیط‌های یادگیری حضور فعال داشته باشند، پدیده‌ها را از نزدیک مشاهده کنند و آموخته‌های خود را در موقعیت‌های واقعی یا شبیه‌سازی‌شده به کار بگیرند. در این میان، واقعیت مجازی (Virtual Reality) و شبیه‌سازهای آموزشی به‌عنوان دو فناوری تحول‌آفرین، ظرفیت قابل‌توجهی برای بازتعریف تجربه یادگیری فراهم کرده‌اند. واقعیت مجازی با ایجاد محیط‌های سه‌بعدی و تعاملی، امکان حضور ادراکی یادگیرنده در فضاهایی را فراهم می‌کند که دسترسی به آن‌ها در جهان واقعی دشوار، پرهزینه یا حتی غیرممکن است. شبیه‌سازهای آموزشی نیز با بازآفرینی شرایط و موقعیت‌های واقعی، فرصت تمرین، تجربه، خطا، اصلاح و کسب مهارت را بدون قرارگرفتن در معرض خطرهای واقعی ایجاد می‌کنند. این مقاله با رویکردی توصیفی ـ تحلیلی، به بررسی مفهوم واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی، مبانی یادگیری مبتنی بر تجربه، ظرفیت‌های این فناوری‌ها در ارتقای کیفیت آموزش، کاربرد آن‌ها در دوره‌های مختلف تحصیلی، نقش معلم در طراحی محیط‌های یادگیری فناورانه و چالش‌های اجرایی آن‌ها می‌پردازد. همچنین راهکارهایی برای استفاده هدفمند، عادلانه و اثربخش از این فناوری‌ها در مدارس و مراکز آموزشی ارائه می‌شود. دیدگاه اصلی مقاله آن است که فناوری زمانی به تحول واقعی آموزش منجر می‌شود که از سطح نمایش جذاب تصاویر فراتر رود و به ابزاری برای اندیشیدن، کاوشگری، حل مسئله، همکاری و انتقال یادگیری به زندگی واقعی تبدیل شود. کلاس درس آینده الزاماً به تجهیزات پیچیده و گران‌قیمت وابسته نیست؛ بلکه به طراحی هوشمندانه تجربه‌هایی نیاز دارد که در آن‌ها دانش‌آموز به‌جای شنیدن صرف درباره جهان، فرصت کشف و تجربه آن را پیدا کند.

کلمات کلیدی :واقعیت مجازی، شبیه‌سازهای آموزشی، یادگیری تجربی، آموزش تعاملی، فناوری آموزشی، محیط یادگیری سه‌بعدی، تحول دیجیتال در آموزش، یادگیری فعال.



مقدمه: عبور از کلاس درس سنتی به جهان تجربه‌های یادگیری

آموزش در طول تاریخ همواره متأثر از ابزارها و فناوری‌های در دسترس انسان بوده است. زمانی تخته‌سیاه و کتاب مهم‌ترین ابزارهای انتقال دانش محسوب می‌شدند؛ سپس رایانه، اینترنت، محتوای چندرسانه‌ای و کلاس‌های مجازی به محیط‌های آموزشی راه یافتند. بااین‌حال، باوجود این تحولات، در بسیاری از موقعیت‌های آموزشی، ساختار اصلی یاددهی و یادگیری همچنان تغییر چندانی نکرده است. معلم توضیح می‌دهد، دانش‌آموز گوش می‌کند، مطالب را یادداشت می‌کند و در نهایت میزان یادگیری از طریق آزمون‌های کتبی سنجیده می‌شود. این الگو اگرچه در انتقال برخی اطلاعات مفید است، اما برای پرورش مهارت‌هایی مانند تفکر انتقادی، تصمیم‌گیری، خلاقیت، حل مسئله و توانایی کاربرد دانش در موقعیت‌های واقعی محدودیت‌هایی دارد.

یکی از مهم‌ترین مشکلات آموزش سنتی، فاصله میان دانش نظری و تجربه عملی است. دانش‌آموز ممکن است درباره منظومه شمسی اطلاعات فراوانی کسب کند، اما هرگز نتواند ابعاد نسبی سیاره‌ها، فاصله آن‌ها یا حرکت اجرام آسمانی را به‌صورت ملموس درک کند. ممکن است درباره ساختار قلب و گردش خون مطالعه کند، اما تصویری پویا از حرکت خون در رگ‌ها نداشته باشد. ممکن است قوانین فیزیک را حفظ کند، اما نتواند آن‌ها را در یک آزمایش واقعی به کار گیرد. در چنین شرایطی، یادگیری به‌جای آنکه به تجربه‌ای معنادار تبدیل شود، گاهی به انباشته‌شدن اطلاعاتی محدود می‌شود که ارتباط آن‌ها با زندگی واقعی برای دانش‌آموز روشن نیست.

در همین نقطه، فناوری واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی اهمیت پیدا می‌کنند. این فناوری‌ها می‌توانند فاصله میان مفاهیم انتزاعی و تجربه ملموس را کاهش دهند و امکان مشاهده، تعامل و آزمایش را در محیط‌های کنترل‌شده فراهم کنند. برای مثال، دانش‌آموز می‌تواند به‌صورت مجازی وارد ساختار یک سلول شود، اجزای آن را از نزدیک مشاهده کند، عملکرد اندامک‌ها را بررسی کند یا به سفری شبیه‌سازی‌شده در اعماق اقیانوس برود. چنین تجربه‌ای می‌تواند درک او را از موضوعات درسی عمیق‌تر کند؛ زیرا یادگیرنده صرفاً دریافت‌کننده اطلاعات نیست، بلکه در فرایند کشف و ساخت معنا مشارکت دارد.

واقعیت مجازی را نباید صرفاً وسیله‌ای برای سرگرم‌کردن دانش‌آموزان دانست. ارزش آموزشی این فناوری به میزان ارتباط آن با اهداف یادگیری بستگی دارد. اگر دانش‌آموز با استفاده از عینک واقعیت مجازی فقط منظره‌ای زیبا مشاهده کند، ممکن است تجربه‌ای جذاب داشته باشد، اما الزاماً یادگیری عمیقی اتفاق نیفتد. در مقابل، اگر در همان محیط مأموریتی برای شناسایی



اجزای یک اکوسیستم، تحلیل تغییرات محیطی یا حل یک مسئله علمی به او واگذار شود، تجربه فناوری می‌تواند به فرصتی واقعی برای یادگیری تبدیل شود.

مقدمی و بالغی‌زاده در مقاله «دنیایی که هست اما نیست» به نقش شبیه‌سازها در نزدیک‌کردن شرایط محیط مصنوعی به موقعیت‌های واقعی و فراهم‌کردن امکان انتقال آموخته‌ها به جهان واقعی اشاره می‌کنند. این نگاه نشان می‌دهد که هدف اصلی شبیه‌سازی آموزشی، صرفاً بازنمایی یک محیط نیست، بلکه ایجاد شرایطی برای تمرین و کسب توانایی‌هایی است که یادگیرنده در موقعیت‌های واقعی به آن‌ها نیاز خواهد داشت (مقدمی و بالغی‌زاده، ۱۳۹۷).

از سوی دیگر، تغییر در ماهیت یادگیری، نقش معلم را نیز دگرگون می‌کند. در کلاس مبتنی بر واقعیت مجازی، معلم تنها ارائه‌دهنده محتوا نیست؛ او طراح تجربه یادگیری، هدایتگر کاوشگری، ناظر بر تعاملات دانش‌آموزان و تحلیلگر عملکرد آنان است. در چنین کلاسی، پرسش‌هایی مانند «چه چیزی مشاهده کردی؟»، «چرا این اتفاق افتاد؟»، «اگر شرایط را تغییر دهیم چه می‌شود؟» و «چگونه می‌توانی آموخته خود را در زندگی واقعی به کار ببری؟» اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند.

بنابراین، موضوع اصلی آموزش آینده صرفاً استفاده از فناوری‌های جدید نیست، بلکه بازاندیشی در معنای یادگیری است. کلاس درس بدون مرز، کلاسی است که محدودیت‌های مکانی، زمانی و حتی برخی محدودیت‌های فیزیکی را پشت سر می‌گذارد و فرصت تجربه جهان‌های گوناگون را برای یادگیرندگان فراهم می‌سازد. در این الگو، کتاب درسی همچنان ارزشمند است، اما تنها مسیر دسترسی به دانش نیست؛ تخیل، تجربه، مشاهده، تعامل و آزمایش نیز به عناصر اصلی یادگیری تبدیل می‌شوند.

واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی؛ از مشاهده جهان تا حضور در جهان یادگیری

واقعیت مجازی فناوری‌ای است که با استفاده از ابزارهای دیجیتال، محیطی مصنوعی و معمولاً سه‌بعدی ایجاد می‌کند تا کاربر احساس کند در فضای طراحی‌شده حضور دارد. این محیط می‌تواند تصویری از یک مکان واقعی، بازسازی یک موقعیت تاریخی، ساختار داخلی یک اندام بدن یا حتی جهانی کاملاً خیالی باشد. کاربر با استفاده از ابزارهایی مانند عینک واقعیت مجازی، کنترلرهای حرکتی و حسگرهای موقعیت می‌تواند در محیط حرکت کند، اشیا را بررسی کند و با عناصر مختلف تعامل داشته باشد.

مفهوم مهم در این فناوری، «غوطه‌وری» یا حضور ادراکی است. غوطه‌وری به میزان درگیری حواس و توجه کاربر در محیط مجازی اشاره دارد. هرچه محیط از نظر دیداری، شنیداری و تعاملی منسجم‌تر باشد، احتمال تجربه احساس حضور در آن



افزایش می‌یابد. البته احساس حضور به‌تنهایی تضمین‌کننده یادگیری نیست؛ طراحی فعالیت، هدف آموزشی و کیفیت بازخورد نیز نقش اساسی دارند.

برای درک بهتر، می‌توان تصور کرد که معلم علوم از دانش‌آموزان می‌خواهد درباره ساختار آتشفشان تحقیق کنند. در روش معمول، دانش‌آموز تصویر آتشفشان را در کتاب مشاهده می‌کند یا فیلمی درباره آن می‌بیند. اما در محیط واقعیت مجازی، می‌تواند در کنار یک آتشفشان شبیه‌سازی‌شده قرار بگیرد، لایه‌های زمین را مشاهده کند، مسیر حرکت مواد مذاب را بررسی کند و فرایند فوران را از زاویه‌های مختلف ببیند. در این وضعیت، مفهوم آتشفشان از مجموعه‌ای از جملات و تصاویر به تجربه‌ای قابل مشاهده و بررسی تبدیل می‌شود.

البته واقعیت مجازی با واقعیت افزوده تفاوت دارد. در واقعیت مجازی، کاربر وارد محیطی دیجیتال می‌شود که می‌تواند مستقل از فضای واقعی طراحی شده باشد؛ اما در واقعیت افزوده، عناصر دیجیتال بر تصویر محیط واقعی اضافه می‌شوند. برای مثال، مشاهده یک مدل سه‌بعدی از قلب در فضای کاملاً مجازی نمونه‌ای از واقعیت مجازی است، درحالی‌که مشاهده مدل دیجیتال قلب روی میز کلاس از طریق دوربین تلفن همراه، نمونه‌ای از واقعیت افزوده محسوب می‌شود.

شبیه‌ساز آموزشی نیز نرم‌افزار یا سامانه‌ای است که شرایط، قوانین و رفتارهای یک موقعیت واقعی یا فرضی را بازسازی می‌کند تا یادگیرنده بتواند در آن تمرین کند. همه شبیه‌سازها الزاماً از عینک واقعیت مجازی استفاده نمی‌کنند. برخی از آن‌ها به شکل نرم‌افزارهای رایانه‌ای، آزمایشگاه‌های مجازی، سامانه‌های تعاملی یا دستگاه‌های فیزیکی طراحی می‌شوند.

برای نمونه، شبیه‌ساز پرواز به خلبان اجازه می‌دهد در شرایط مختلف جوی، وضعیت‌های اضطراری و موقعیت‌های پیچیده پروازی تمرین کند. شبیه‌سازهای پزشکی امکان تمرین مهارت‌های تشخیصی و درمانی را در محیطی کنترل‌شده فراهم می‌کنند. در آموزش فنی و حرفه‌ای نیز هنرجو می‌تواند عملکرد یک دستگاه صنعتی، مدار الکتریکی یا تجهیزات مکانیکی را بدون نگرانی از آسیب‌دیدن تجهیزات واقعی بررسی کند.

مهم‌ترین انواع شبیه‌سازهای آموزشی عبارت‌اند از:

شبیه‌سازهای فیزیکی :با استفاده از تجهیزات و ابزارهای واقعی یا نیمه‌واقعی، شرایط تمرین عملی را ایجاد می‌کنند.

شبیه‌سازهای رایانه‌ای :فرایندها و موقعیت‌ها را از طریق نرم‌افزار بازسازی می‌کنند.

شبیه‌سازهای مبتنی بر واقعیت مجازی :محیط‌های سه‌بعدی و تعاملی برای تمرین و تجربه ایجاد می‌کنند.



شبیه‌سازهای موقعیت‌محور :دانش‌آموز را در موقعیت‌های تصمیم‌گیری قرار می‌دهند و پیامد انتخاب‌های او را نمایش می‌دهند.

آزمایشگاه‌های مجازی :امکان انجام آزمایش‌های علمی و مشاهده نتایج را در فضای دیجیتال فراهم می‌سازند.

ویژگی مهم این فناوری‌ها، فراهم‌کردن امکان تکرار تجربه است. در کلاس سنتی ممکن است دانش‌آموز تنها یک‌بار فرصت انجام یک آزمایش را داشته باشد؛ اما در محیط شبیه‌سازی‌شده می‌تواند بارها آزمایش را تکرار کند، متغیرها را تغییر دهد و نتایج متفاوت را بررسی کند. این قابلیت برای یادگیری مهارت‌هایی که به تمرین مستمر نیاز دارند بسیار ارزشمند است.

مقاله «تدریس فناورانه» منتشرشده در مجلات رشد نیز به ظرفیت شبیه‌سازها در بهبود مجسم‌سازی، ارائه بازخورد، افزایش کیفیت تمرین و تقویت مشارکت یادگیرندگان اشاره می‌کند. این ظرفیت‌ها نشان می‌دهند که شبیه‌سازی زمانی اثربخش است که یادگیرنده بتواند در محیط آموزشی دست به عمل بزند و نتیجه عمل خود را مشاهده کند (دفتر انتشارات و فناوری آموزشی، بی‌تا).

در این میان، نباید میان واقعیت مجازی و شبیه‌سازی آموزشی رابطه‌ای کاملاً یکسان فرض کرد. واقعیت مجازی یک فناوری برای ایجاد محیط و تجربه است، درحالی‌که شبیه‌سازی یک روش بازنمایی و تمرین موقعیت‌ها محسوب می‌شود. ممکن است یک شبیه‌ساز بدون واقعیت مجازی طراحی شود و در عین حال، یک محیط واقعیت مجازی نیز بدون هدف شبیه‌سازی مشخصی ساخته شود. ترکیب این دو زمانی بیشترین ارزش آموزشی را ایجاد می‌کند که محیط مجازی، امکان تمرین هدفمند و دریافت بازخورد معنادار را فراهم سازد.

یادگیری تجربی و نقش واقعیت مجازی در تعمیق فهم و ماندگاری آموخته‌ها

یکی از مهم‌ترین مبانی نظری استفاده از واقعیت مجازی در آموزش، یادگیری تجربی است. در این رویکرد، یادگیری زمانی عمیق‌تر می‌شود که فرد فرصت داشته باشد با محیط تعامل برقرار کند، تجربه‌ای را پشت سر بگذارد، درباره آن بیندیشد و از نتایج تجربه خود برای ساخت دانش جدید استفاده کند. دانش‌آموز زمانی که شخصاً یک پدیده را مشاهده می‌کند، درباره آن تصمیم می‌گیرد و پیامد تصمیم خود را می‌بیند، با موقعیتی متفاوت از شنیدن توضیحات معلم روبه‌رو می‌شود.

در آموزش مبتنی بر تجربه، دانش‌آموز از حالت دریافت‌کننده منفعل اطلاعات خارج می‌شود و به مشارکت‌کننده‌ای فعال تبدیل می‌گردد. واقعیت مجازی این امکان را فراهم می‌کند که تجربه‌های یادگیری متنوعی طراحی شوند؛ تجربه‌هایی که در محیط واقعی ممکن است به دلیل محدودیت زمان، هزینه، امکانات، خطرات احتمالی یا دشواری دسترسی امکان‌پذیر نباشند.



برای مثال، تصور کنید دانش‌آموزان در حال یادگیری موضوع آلودگی محیط‌زیست هستند. در روش معمول، معلم درباره آلودگی آب، خاک و هوا توضیح می‌دهد و تصاویر مرتبط را نمایش می‌دهد. اما در محیط واقعیت مجازی، دانش‌آموز می‌تواند وارد یک شهر شبیه‌سازی‌شده شود، وضعیت رودخانه آلوده را مشاهده کند، منابع آلودگی را شناسایی کند و پیامدهای مختلف رفتارهای انسانی را بررسی نماید. سپس از او خواسته می‌شود برای کاهش آلودگی، راهکارهایی ارائه کند و نتایج هر راهکار را در محیط مجازی ببیند. در چنین فعالیتی، دانش‌آموز تنها درباره محیط‌زیست اطلاعات کسب نمی‌کند، بلکه در موقعیت تصمیم‌گیری زیست‌محیطی قرار می‌گیرد.

واقعیت مجازی و تقویت یادگیری چندحسی

مغز انسان اطلاعات را از مسیرهای مختلف حسی دریافت و پردازش می‌کند. در آموزش سنتی، بخش قابل‌توجهی از اطلاعات از طریق شنیدن و مشاهده متن یا تصویر منتقل می‌شود. اما محیط‌های واقعیت مجازی می‌توانند ترکیبی از مشاهده، شنیدن، حرکت و تعامل را در اختیار یادگیرنده قرار دهند.

برای مثال، در آموزش جغرافیا، دانش‌آموز می‌تواند از طریق یک محیط سه‌بعدی به مناطق مختلف جهان سفر کند، شکل ناهمواری‌ها را مشاهده کند، تفاوت اقلیم‌ها را بررسی کند و ارتباط میان عوامل طبیعی و زندگی انسان را بهتر درک نماید. در آموزش زیست‌شناسی، مشاهده ساختار سه‌بعدی اندام‌ها می‌تواند به فهم بهتر روابط میان اجزای بدن کمک کند. در درس ریاضی نیز مدل‌سازی سه‌بعدی اشکال هندسی امکان مشاهده تغییرات حجم، سطح و ابعاد را فراهم می‌سازد.

این شیوه آموزش به‌ویژه برای مفاهیمی مفید است که درک آن‌ها از طریق متن و تصاویر دوبعدی دشوار است. مفاهیمی مانند حرکت سیارات، ساختار مولکولی، گردش خون، فرایندهای زمین‌شناختی و روابط فضایی را می‌توان در محیط‌های تعاملی بهتر بازنمایی کرد.

محمدی‌نژاد و نیکبخت در مقاله خود درباره تأثیر برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی بر یادگیری مفاهیم پیچیده، بر ظرفیت این فناوری در ارائه شیوه‌های نوین برای فهم موضوعات دشوار تأکید کرده‌اند. این موضوع اهمیت طراحی محیط‌هایی را نشان می‌دهد که به‌جای ارائه اطلاعات پراکنده، ساختار مفهومی موضوع را به‌صورت قابل مشاهده و تعاملی در اختیار دانش‌آموز قرار دهند (محمدی‌نژاد و نیکبخت، بی‌تا) .

افزایش انگیزه و مشارکت فعال دانش‌آموزان



یکی از مشکلاتی که معلمان در کلاس‌های درس با آن مواجه هستند، کاهش انگیزه و مشارکت برخی دانش‌آموزان است. گاهی دانش‌آموزان مطالب را دشوار، تکراری یا بی‌ارتباط با زندگی خود می‌دانند. استفاده هدفمند از واقعیت مجازی می‌تواند با ایجاد موقعیت‌های متفاوت، کنجکاوی آن‌ها را تحریک کند.

برای مثال، در آغاز درس تاریخ، معلم می‌تواند دانش‌آموزان را به محیطی شبیه‌سازی‌شده از یک شهر تاریخی ببرد. دانش‌آموزان به‌جای آنکه صرفاً درباره معماری، پوشش، مشاغل و سبک زندگی مردم گذشته مطالعه کنند، می‌توانند فضای بازسازی‌شده آن دوران را مشاهده کنند و درباره تفاوت‌های آن با زندگی امروز پرسش مطرح سازند.

در این شیوه، عنصر کنجکاوی نقش مهمی دارد. دانش‌آموز برای کشف محیط، یافتن پاسخ پرسش‌ها و تکمیل مأموریت آموزشی انگیزه پیدا می‌کند. بااین‌حال، جذابیت اولیه فناوری نباید با یادگیری پایدار اشتباه گرفته شود. ممکن است دانش‌آموز از تجربه واقعیت مجازی لذت ببرد، اما نتواند مطالب آموخته‌شده را به خاطر بسپارد یا در موقعیت دیگری به کار گیرد. بنابراین، معلم باید پس از تجربه مجازی، فعالیت‌هایی مانند گفت‌وگو، نگارش گزارش، حل مسئله، طراحی نقشه مفهومی و ارائه گروهی را در نظر بگیرد.

تقویت حافظه و درک مفاهیم پیچیده

یکی دیگر از ظرفیت‌های واقعیت مجازی، تبدیل اطلاعات انتزاعی به تجربه‌های قابل مشاهده است. برای مثال، دانش‌آموز ممکن است در درس علوم درباره چرخه آب بخواند، اما درک ارتباط میان تبخیر، تراکم و بارش برای او دشوار باشد. محیط شبیه‌سازی‌شده می‌تواند این مراحل را به‌صورت پویا نمایش دهد و به او اجازه دهد تغییرات دما و شرایط محیطی را بررسی کند.

در آموزش ریاضی نیز دانش‌آموز می‌تواند در فضای مجازی وارد یک سازه هندسی شود، از زوایای مختلف به آن نگاه کند، سطح‌ها را بررسی کند و رابطه میان اجزای آن را دریابد. چنین تجربه‌هایی به ایجاد ارتباط میان دانش دیداری، حرکتی و مفهومی کمک می‌کنند.

البته استفاده از محرک‌های متعدد همیشه به معنای یادگیری بهتر نیست. اگر محیط مجازی بیش از اندازه شلوغ باشد، صداها، تصاویر، حرکت‌ها و پیام‌های غیرضروری می‌توانند توجه دانش‌آموز را از هدف اصلی منحرف کنند. بنابراین، طراحی آموزشی



باید بر اصل سادگی، وضوح و تناسب اطلاعات استوار باشد. هر عنصر بصری یا صوتی باید کارکرد مشخصی در یادگیری داشته باشد.

توسعه مهارت حل مسئله و تصمیم‌گیری

واقعیت مجازی می‌تواند یادگیری را از سطح شناخت اطلاعات به سطح کاربرد و تحلیل ارتقا دهد. برای دستیابی به این هدف، دانش‌آموز باید در موقعیت‌هایی قرار گیرد که پاسخ آماده‌ای برای آن‌ها وجود ندارد و لازم است با بررسی شرایط، انتخاب گزینه‌ها و ارزیابی پیامدها به راه‌حل مناسب برسد.

برای مثال، در یک شبیه‌ساز مدیریت بحران، دانش‌آموزان با موقعیت وقوع سیل در یک منطقه روبه‌رو می‌شوند. آن‌ها باید مسیرهای امن، محل اسکان اضطراری، منابع موردنیاز و راه‌های کمک‌رسانی را مشخص کنند. هر تصمیم می‌تواند پیامد متفاوتی داشته باشد. چنین فعالیتی علاوه بر دانش جغرافیا، مهارت تصمیم‌گیری، تفکر انتقادی، همکاری و مسئولیت‌پذیری را نیز تقویت می‌کند.

در واقع، ارزش آموزشی فناوری زمانی افزایش می‌یابد که دانش‌آموز مجبور شود فکر کند، فرضیه بسازد، آزمایش کند، اشتباه کند و راه‌حل خود را اصلاح نماید.

کاربردهای واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی در دوره‌های تحصیلی و حوزه‌های یادگیری

ظرفیت واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی به یک درس یا مقطع تحصیلی خاص محدود نیست. این فناوری‌ها می‌توانند در دوره ابتدایی، متوسطه، آموزش فنی و حرفه‌ای و آموزش عالی مورد استفاده قرار گیرند. البته نوع فناوری، میزان پیچیدگی فعالیت و مدت استفاده باید متناسب با سن، توانایی شناختی، اهداف آموزشی و نیازهای یادگیرندگان انتخاب شود.

کاربرد در دوره ابتدایی؛ یادگیری از مسیر کشف و مشاهده

دوره ابتدایی یکی از مهم‌ترین مراحل شکل‌گیری نگرش کودکان نسبت به یادگیری است. کودکان در این دوره به فعالیت‌های عینی، بازی، مشاهده، حرکت و تجربه مستقیم علاقه‌مند هستند. به همین دلیل، محیط‌های تعاملی و شبیه‌سازی‌شده می‌توانند فرصت‌های مناسبی برای یادگیری ایجاد کنند.



در درس علوم، آموزگار می‌تواند از محیط واقعیت مجازی برای آشنایی دانش‌آموزان با بدن انسان، جانوران، گیاهان، فضا و پدیده‌های طبیعی استفاده کند. برای مثال، دانش‌آموزان می‌توانند در یک محیط مجازی به سفر در منظومه شمسی بروند و تفاوت سیاره‌ها را مشاهده کنند. سپس آموزگار از آن‌ها بخواهد درباره ویژگی‌های هر سیاره توضیح دهند.

در درس فارسی، می‌توان از محیط‌های داستانی سه‌بعدی استفاده کرد. دانش‌آموز پس از مشاهده یک داستان تعاملی، درباره شخصیت‌ها، ترتیب رویدادها و پیام داستان صحبت می‌کند یا پایان متفاوتی برای آن می‌نویسد. به این ترتیب، فناوری به تقویت مهارت خواندن، درک مطلب، گفت‌وگو و خلاقیت کمک می‌کند.

در درس ریاضی نیز محیط‌های مجازی می‌توانند برای آموزش مفاهیمی مانند اندازه‌گیری، حجم، تقارن، اشکال هندسی و جهت‌یابی مورد استفاده قرار گیرند. کودک می‌تواند در یک فضای مجازی ساختمان طراحی کند، طول و عرض بخش‌های مختلف آن را اندازه بگیرد و با تغییر ابعاد، تأثیر آن را بر مساحت و حجم بررسی نماید.

حسینی و خزائی در مقاله خود درباره کاربرد واقعیت مجازی در دوره ابتدایی، بر ضرورت آشنایی تدریجی دانش‌آموزان و آموزگاران با این فناوری، طراحی آموزشی متناسب با محتوای درسی و توجه به محدودیت‌های استفاده از آن تأکید کرده‌اند. این دیدگاه نشان می‌دهد که ورود واقعیت مجازی به دوره ابتدایی باید همراه با برنامه‌ریزی تربیتی و متناسب با ویژگی‌های سنی کودکان باشد (حسینی و خزائی، ۱۴۰۲) **.دفتر انتشارات و فناوری**

کاربرد در دوره متوسطه؛ حرکت از یادگیری مفهومی به تحلیل و آزمایش

در دوره متوسطه، دانش‌آموزان با مفاهیم انتزاعی‌تر و موضوعات علمی پیچیده‌تری روبه‌رو می‌شوند. در این مقطع، شبیه‌سازها می‌توانند امکان بررسی روابط علت و معلولی و انجام آزمایش‌های متعدد را فراهم کنند.

در درس فیزیک، دانش‌آموز می‌تواند با تغییر متغیرهایی مانند جرم، نیرو و زاویه، حرکت اجسام را در محیط شبیه‌سازی‌شده بررسی کند. در شیمی، ساختار مولکول‌ها، پیوندهای شیمیایی و واکنش‌های مختلف را می‌توان به شکل سه‌بعدی بازنمایی کرد. در زیست‌شناسی نیز مشاهده سلول، بافت‌ها و اندام‌ها در محیط مجازی، امکان بررسی دقیق‌تر ساختارهای پیچیده را فراهم می‌سازد.



برای مثال، معلم شیمی می‌تواند فعالیتی با عنوان «کارآگاه مولکول‌ها» طراحی کند. دانش‌آموزان وارد آزمایشگاه مجازی می‌شوند و باید با بررسی ساختار مواد، نوع پیوندها و ویژگی‌های مولکولی، ماده موردنظر را شناسایی کنند. آن‌ها می‌توانند مدل مولکول‌ها را تغییر دهند و تأثیر تغییر ساختار را بر ویژگی‌های ماده مشاهده کنند.

در آموزش تاریخ و جغرافیا نیز امکان بازسازی مکان‌ها، دوره‌های تاریخی، تحولات شهری و رویدادهای گذشته وجود دارد. دانش‌آموز می‌تواند از زاویه‌های مختلف یک رویداد را بررسی کند و درباره عوامل شکل‌گیری آن تحلیل ارائه دهد.

کاربرد در هنرستان‌ها و آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

یکی از مهم‌ترین حوزه‌های کاربرد شبیه‌سازهای آموزشی، آموزش مهارت‌های فنی و حرفه‌ای است. در این حوزه، فاصله میان دانش نظری و توانایی عملی اهمیت زیادی دارد. هنرجو باید بتواند تجهیزات را بشناسد، عملکرد آن‌ها را درک کند، مراحل انجام کار را تمرین کند و در موقعیت‌های مختلف تصمیم مناسب بگیرد.

در رشته برق، شبیه‌سازها می‌توانند برای طراحی مدار، شناسایی خطاهای الکتریکی و تمرین اصول ایمنی استفاده شوند. در رشته مکانیک، هنرجو می‌تواند اجزای موتور را بازسازی کند، عملکرد قطعات را بررسی کند و پیامدهای خرابی هر بخش را مشاهده نماید. در رشته ساختمان نیز امکان بررسی سازه‌های سه‌بعدی، تحلیل اجزای ساختمان، مشاهده مراحل اجرای پروژه و شناسایی خطرهای کارگاهی فراهم می‌شود.

برای مثال، هنرجوی رشته ساختمان می‌تواند در یک محیط شبیه‌سازی‌شده وارد کارگاه ساختمانی شود و وظیفه شناسایی خطرهای احتمالی را برعهده بگیرد. او باید محل تجهیزات ناایمن، مسیرهای نامناسب تردد، نقاط پرخطر و نقص‌های حفاظتی را شناسایی کند. سپس با انتخاب راهکارهای اصلاحی، میزان ایمنی محیط را افزایش دهد.

در این شرایط، اشتباه‌کردن بخشی از فرایند یادگیری است. هنرجو می‌تواند چندین بار یک فعالیت را انجام دهد و از پیامد تصمیم‌های خود آگاه شود، بدون آنکه جان خود یا دیگران را به خطر بیندازد.

کاربرد در آموزش عالی و رشته‌های تخصصی

در آموزش عالی، واقعیت مجازی می‌تواند برای آموزش مهارت‌های پیچیده و تخصصی به کار رود. در رشته پزشکی، دانشجویان می‌توانند ساختار بدن انسان، روش‌های تشخیصی و برخی مهارت‌های درمانی را در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده تمرین کنند. در



رشته معماری، امکان ورود به مدل سه‌بعدی ساختمان و بررسی فضا، نور، ابعاد و تناسبات فراهم می‌شود. در رشته روان‌شناسی نیز می‌توان موقعیت‌های آموزشی کنترل‌شده‌ای برای تمرین مهارت‌های ارتباطی، مصاحبه و تحلیل رفتار طراحی کرد.

محمدحسنی و احمدی شریف در بررسی ارائه مدل مفهومی به‌کارگیری واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در یادگیری دانشگاهی، به اهمیت مؤلفه‌هایی مانند شرایط تسهیل‌کننده، پذیرش فناوری و کیفیت تجربه یادگیری اشاره می‌کنند. این موضوع بیانگر آن است که موفقیت فناوری در دانشگاه تنها به خرید تجهیزات وابسته نیست، بلکه به آمادگی سازمان آموزشی، طراحی مناسب و پذیرش کاربران نیز بستگی دارد (محمدحسنی و احمدی شریف، بی‌تا) .

کاربرد در آموزش زبان‌های خارجی

یادگیری زبان زمانی اثربخش‌تر می‌شود که زبان‌آموز فرصت استفاده از زبان را در موقعیت‌های ارتباطی واقعی داشته باشد. واقعیت مجازی می‌تواند موقعیت‌هایی مانند خرید از فروشگاه، مراجعه به هتل، حضور در فرودگاه، گفت‌وگو در رستوران یا شرکت در یک جلسه کاری را بازسازی کند.

برای مثال، دانش‌آموزی که زبان انگلیسی می‌آموزد، می‌تواند در محیط مجازی نقش مسافر را برعهده بگیرد و برای دریافت اطلاعات، خرید بلیت یا پرسیدن مسیر از زبان انگلیسی استفاده کند. در این شرایط، یادگیری واژگان و ساختارهای دستوری از حالت تمرین‌های جداگانه خارج می‌شود و در یک موقعیت معنادار قرار می‌گیرد.

خراسانی در بررسی فناوری‌های نوظهور در آموزش زبان‌های خارجی، به ظرفیت فناوری‌هایی مانند واقعیت مجازی و واقعیت افزوده برای ایجاد فرصت‌های تازه یادگیری اشاره می‌کند. این فناوری‌ها می‌توانند محیطی فراهم کنند که زبان‌آموز در آن تعامل و تمرین بیشتری داشته باشد (خراسانی، بی‌تا) .

کاربرد در آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه

فناوری‌های واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی می‌توانند در صورت طراحی مناسب، فرصت‌های یادگیری متنوعی برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه ایجاد کنند. برخی از این دانش‌آموزان ممکن است در محیط‌های واقعی با موانع ارتباطی، حرکتی، حسی یا اجتماعی مواجه باشند. محیط مجازی می‌تواند موقعیت‌هایی کنترل‌شده فراهم کند تا آنان با سرعت متناسب با توانایی خود تمرین کنند.



برای نمونه، دانش‌آموزی که در برقراری ارتباط اجتماعی مشکل دارد، می‌تواند در یک محیط شبیه‌سازی‌شده، موقعیت‌هایی مانند سلام‌کردن، درخواست کمک، خریدکردن یا گفت‌وگو با دیگران را تمرین کند. همچنین دانش‌آموزان دارای محدودیت‌های حرکتی می‌توانند از برخی تجربه‌های فضایی و مشاهده‌ای بهره‌مند شوند؛ البته این موضوع به نوع محدودیت و دسترس‌پذیری ابزار بستگی دارد.

رضایی‌فر در بررسی نقش فناوری‌های جدید در توسعه توانمندی‌های آموزشی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، واقعیت مجازی و نرم‌افزارهای تعاملی را از ظرفیت‌های قابل‌توجه برای پشتیبانی از فرایند یادگیری معرفی می‌کند (رضایی‌فر، بی‌تا) .

معلم در کلاس درس بدون مرز؛ از انتقال‌دهنده دانش تا معمار تجربه‌های یادگیری

ورود واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی به مدارس به معنای کاهش اهمیت نقش معلم نیست؛ بلکه جایگاه و مسئولیت‌های او را گسترده‌تر می‌کند. در محیط‌های یادگیری فناورانه، معلم باید بتواند میان محتوای درسی، فناوری، نیازهای یادگیرندگان و اهداف تربیتی ارتباط برقرار کند. فناوری به‌تنهایی قادر نیست یک تجربه آموزشی کامل طراحی کند. این معلم است که مشخص می‌کند دانش‌آموز چه چیزی را تجربه کند، چرا باید آن تجربه را انجام دهد، چه پرسش‌هایی را دنبال کند و چگونه از تجربه خود نتیجه بگیرد.

در الگوی سنتی، معلم معمولاً محتوا را انتخاب و ارائه می‌کند و دانش‌آموز وظیفه دریافت و یادگیری آن را برعهده دارد. اما در کلاس درس بدون مرز، معلم بیشتر به طراح موقعیت‌های یادگیری تبدیل می‌شود. او به‌جای آنکه تمام اطلاعات را در اختیار دانش‌آموز قرار دهد، شرایطی فراهم می‌کند که یادگیرنده بتواند با مشاهده، آزمایش، تعامل و پرسشگری به دانش دست پیدا کند.

معلم به‌عنوان طراح سناریوهای آموزشی

یکی از مهم‌ترین وظایف معلم در استفاده از واقعیت مجازی، طراحی سناریوهای یادگیری است. سناریو باید مشخص کند که دانش‌آموز در محیط مجازی چه نقشی دارد، با چه مسئله‌ای مواجه می‌شود، چه فعالیت‌هایی انجام می‌دهد و در پایان چه دستاوردی باید داشته باشد.



برای مثال، اگر موضوع درس علوم «حفاظت از منابع آب» باشد، معلم می‌تواند سناریویی با عنوان «نجات رودخانه شهر» طراحی کند. دانش‌آموزان وارد یک محیط مجازی می‌شوند که در آن رودخانه‌ای به دلیل ورود مواد آلاینده در معرض خطر قرار گرفته است. گروه‌ها باید منابع آلودگی را شناسایی کنند، نمونه‌های آب را بررسی نمایند، درباره پیامدهای آلودگی تصمیم بگیرند و راهکارهای مناسب ارائه دهند.

در این سناریو، دانش‌آموزان صرفاً تماشاگر نیستند؛ بلکه نقش پژوهشگر و مسئول محیط‌زیست را برعهده دارند. معلم نیز به‌عنوان راهنما، پرسش‌های هدایت‌کننده مطرح می‌کند و از دانش‌آموزان می‌خواهد شواهد تصمیم‌های خود را توضیح دهند.

یک سناریوی آموزشی اثربخش باید چند ویژگی داشته باشد:

با هدف‌های مشخص و قابل ارزیابی آموزشی ارتباط داشته باشد.

با سن، سطح شناختی و توانایی‌های دانش‌آموزان متناسب باشد.امکان انتخاب، تعامل و تصمیم‌گیری را فراهم کند.

دانش‌آموز را با مسئله یا چالشی معنادار مواجه سازد.

بازخورد مناسب و قابل فهم ارائه دهد.

به فعالیت‌های پس از تجربه مجازی متصل باشد.

معلم به‌عنوان هدایتگر کاوشگری و تفکر انتقادی

یکی از خطرهای استفاده از فناوری این است که دانش‌آموز بدون اندیشیدن، صرفاً دستورات محیط مجازی را دنبال کند. در چنین شرایطی، یادگیری ممکن است به انجام مجموعه‌ای از فعالیت‌های ازپیش‌تعیین‌شده محدود شود. برای جلوگیری از این وضعیت، معلم باید پرسشگری را در مرکز تجربه یادگیری قرار دهد.

به‌جای آنکه از دانش‌آموز بپرسد «چه چیزی دیدی؟»، می‌تواند سؤال کند: «چرا این پدیده اتفاق افتاد؟»، «اگر یک متغیر تغییر کند چه نتیجه‌ای ایجاد می‌شود؟»، «آیا می‌توانی راه دیگری برای حل این مسئله پیدا کنی؟» و «کدام شواهد از پاسخ تو حمایت می‌کنند؟.«

این نوع پرسش‌ها دانش‌آموز را از مشاهده سطحی به تحلیل و استدلال هدایت می‌کنند. همچنین باعث می‌شوند تجربه مجازی به نقطه آغاز گفت‌وگو و یادگیری عمیق تبدیل شود.



معلم به‌عنوان ارزیاب عملکرد و پیشرفت یادگیرنده

یکی دیگر از تغییرات مهم در کلاس فناورانه، امکان مشاهده فرایند یادگیری است. در آزمون‌های سنتی، معمولاً نتیجه نهایی مورد توجه قرار می‌گیرد؛ اما در محیط شبیه‌سازی‌شده می‌توان مسیر رسیدن دانش‌آموز به پاسخ را نیز بررسی کرد.

برای نمونه، در یک شبیه‌ساز آزمایشگاهی می‌توان مشاهده کرد که دانش‌آموز چه مراحلی را طی کرده، چند بار متغیرها را تغییر داده، چه خطاهایی داشته و چگونه آن‌ها را اصلاح کرده است. این اطلاعات می‌توانند به معلم کمک کنند تا نقاط قوت و ضعف یادگیری را بهتر شناسایی کند.

بااین‌حال، ارزیابی نباید فقط بر داده‌های ثبت‌شده توسط نرم‌افزار متکی باشد. معلم باید کیفیت استدلال، میزان مشارکت، توانایی توضیح تصمیم‌ها و کاربرد آموخته‌ها را نیز بررسی کند.

پیشنهاد می‌شود ارزیابی فعالیت‌های مبتنی بر واقعیت مجازی در چهار سطح انجام شود:

شاخص‌های مورد بررسی	سطح ارزیابی
فهم مفاهیم، تحلیل اطلاعات و استدلال	شناختی
اجرای فعالیت، حل مسئله و اصلاح خطا	مهارتی
مسئولیت‌پذیری، کنجکاوی و مشارکت	نگرشی
کاربرد دانش در موقعیت‌های واقعی و جدید	انتقال یادگیری

طراحی الگوی اجرایی برای یک جلسه آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی

برای آنکه استفاده از این فناوری در کلاس درس جنبه عملی پیدا کند، می‌توان الگویی پنج‌مرحله‌ای در نظر گرفت:

مرحله نخست؛ آماده‌سازی ذهنی :معلم موضوع را معرفی می‌کند، پرسش اصلی را مطرح می‌سازد و دانش‌آموزان را برای ورود به محیط مجازی آماده می‌کند.

مرحله دوم؛ تجربه و مشاهده :دانش‌آموزان با راهنمایی معلم وارد محیط شبیه‌سازی‌شده می‌شوند و فعالیت موردنظر را انجام می‌دهند.

مرحله سوم؛ کشف و تصمیم‌گیری :دانش‌آموزان باید اطلاعات جمع‌آوری کنند، فرضیه بسازند، تصمیم بگیرند و نتایج انتخاب‌های خود را بررسی نمایند.



مرحله چهارم؛ گفت‌وگو و تحلیل :پس از خروج از محیط مجازی، دانش‌آموزان درباره تجربه خود صحبت می‌کنند و یافته‌هایشان را با دانش قبلی و محتوای کتاب درسی ارتباط می‌دهند.

مرحله پنجم؛ انتقال و کاربرد :معلم فعالیتی طراحی می‌کند که در آن دانش‌آموزان آموخته‌های خود را در یک مسئله واقعی یا جدید به کار بگیرند.

برای مثال، در درس جغرافیا، پس از بازدید مجازی از یک منطقه کوهستانی، دانش‌آموزان می‌توانند نقشه‌ای از مسیرهای مناسب گردشگری طراحی کنند و درباره خطرهای طبیعی منطقه توضیح دهند. به این ترتیب، تجربه مجازی با یک محصول یادگیری قابل ارزیابی تکمیل می‌شود.

چالش‌ها، محدودیت‌ها و الزامات استقرار واقعیت مجازی در نظام آموزشی

باوجود ظرفیت‌های قابل‌توجه واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی، استفاده از آن‌ها بدون برنامه‌ریزی می‌تواند با مشکلات مختلفی همراه باشد. گاهی تصور می‌شود که صرف خرید عینک‌های واقعیت مجازی یا نصب نرم‌افزارهای آموزشی می‌تواند کیفیت تدریس را افزایش دهد؛ درحالی‌که فناوری زمانی مؤثر خواهد بود که با اهداف آموزشی، امکانات مدرسه و نیازهای یادگیرندگان هماهنگ باشد.

هزینه‌های تهیه و نگهداری تجهیزات

یکی از مهم‌ترین موانع گسترش واقعیت مجازی در مدارس، هزینه تهیه تجهیزات و تولید محتوای مناسب است. عینک‌های واقعیت مجازی، رایانه‌های دارای توان پردازشی مناسب، تجهیزات جانبی، نرم‌افزارهای تخصصی و زیرساخت اینترنت ممکن است برای بسیاری از مدارس پرهزینه باشند.

علاوه بر هزینه اولیه، نگهداری، تعمیر، به‌روزرسانی نرم‌افزارها و آموزش نیروی انسانی نیز نیازمند منابع مالی است. بنابراین، نمی‌توان انتظار داشت همه مدارس به‌صورت یکسان و هم‌زمان به تجهیزات پیشرفته دسترسی پیدا کنند.

راهکار مناسب، آغاز تدریجی و اولویت‌بندی است. مدارس می‌توانند ابتدا از شبیه‌سازهای رایگان، نرم‌افزارهای تحت وب، محتوای سه‌بعدی قابل اجرا روی رایانه و تلفن همراه یا تجهیزات اشتراکی استفاده کنند. ایجاد آزمایشگاه‌های مجازی مشترک میان چند مدرسه نیز می‌تواند هزینه‌ها را کاهش دهد.



همچنین بهتر است به‌جای خرید تجهیزات متعدد بدون برنامه مشخص، ابتدا موضوعات درسی انتخاب شوند که واقعیت مجازی در آموزش آن‌ها ارزش افزوده واقعی ایجاد می‌کند.

نابرابری دیجیتال و عدالت آموزشی

یکی از نگرانی‌های مهم در گسترش فناوری‌های آموزشی، افزایش فاصله میان مدارس برخوردار و کم‌برخوردار است. اگر امکانات واقعیت مجازی تنها در مدارس دارای منابع مالی کافی فراهم شود، ممکن است فرصت‌های یادگیری پیشرفته به گروه محدودی از دانش‌آموزان اختصاص پیدا کند.

عدالت آموزشی ایجاب می‌کند که توسعه فناوری با سیاست‌های حمایتی همراه باشد. تأمین تجهیزات مشترک، ایجاد مراکز منطقه‌ای یادگیری دیجیتال، تولید محتوای بومی و کم‌حجم و استفاده از ابزارهای جایگزین می‌تواند به کاهش این فاصله کمک کند.

نکته مهم آن است که نداشتن عینک واقعیت مجازی نباید به معنای محرومیت از یادگیری تعاملی باشد. نمایشگرهای سه‌بعدی، ویدئوهای ۳۶۰ درجه، آزمایشگاه‌های مجازی ساده و نرم‌افزارهای شبیه‌سازی نیز می‌توانند بخشی از تجربه یادگیری را فراهم کنند.

محدودیت‌های جسمی و روان‌شناختی

استفاده طولانی‌مدت از برخی تجهیزات واقعیت مجازی ممکن است برای تعدادی از کاربران باعث خستگی چشم، سردرد، سرگیجه یا احساس تهوع شود. همچنین برخی دانش‌آموزان ممکن است در محیط‌های غوطه‌ور احساس ناراحتی یا اضطراب کنند.

بنابراین، مدت استفاده باید متناسب با سن و شرایط یادگیرندگان تعیین شود. بهتر است فعالیت‌های واقعیت مجازی در دوره‌های کوتاه و همراه با استراحت انجام شوند. دانش‌آموزان نیز باید امکان خروج از محیط مجازی را در هر زمان داشته باشند.

در طراحی فعالیت‌ها لازم است تفاوت‌های فردی، شرایط جسمی، نیازهای ویژه و حساسیت‌های حسی دانش‌آموزان مورد توجه قرار گیرد. هیچ دانش‌آموزی نباید برای شرکت در یک فعالیت آموزشی مجبور به استفاده از تجهیزاتی شود که برای او ناراحت‌کننده است.



حریم خصوصی و امنیت اطلاعات

محیط‌های واقعیت مجازی ممکن است اطلاعاتی درباره رفتار، حرکت، موقعیت، تعاملات و عملکرد کاربران جمع‌آوری کنند. در محیط مدرسه، این مسئله اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا کاربران عمدتاً کودکان و نوجوانان هستند.

مدارس باید پیش از استفاده از هر نرم‌افزار، سیاست‌های حفظ حریم خصوصی، نحوه ذخیره اطلاعات، نوع داده‌های جمع‌آوری‌شده و شرایط دسترسی شرکت ارائه‌دهنده را بررسی کنند.

جمع‌آوری اطلاعات باید به حداقل میزان ضروری محدود شود و اطلاعات شخصی دانش‌آموزان نباید بدون مجوز و ضرورت آموزشی در اختیار اشخاص یا شرکت‌های دیگر قرار گیرد. همچنین باید به والدین درباره نوع فناوری مورد استفاده و اطلاعات احتمالی جمع‌آوری‌شده اطلاع‌رسانی شود.

خطر کاهش تعامل انسانی

یکی از مهم‌ترین نگرانی‌ها درباره توسعه فناوری‌های غوطه‌ور، احتمال کاهش تعامل مستقیم میان دانش‌آموزان و معلمان است. آموزش تنها فرایند انتقال اطلاعات نیست؛ بلکه رابطه‌ای انسانی، اجتماعی و عاطفی نیز محسوب می‌شود.

دانش‌آموزان در کلاس درس مهارت‌هایی مانند گوش‌دادن، همکاری، گفت‌وگو، همدلی، احترام به تفاوت‌ها و پذیرش مسئولیت را یاد می‌گیرند. اگر استفاده از واقعیت مجازی به فعالیتی کاملاً انفرادی تبدیل شود، ممکن است فرصت تمرین برخی از این مهارت‌ها کاهش یابد.

برای جلوگیری از این مشکل، بهتر است فعالیت‌های مجازی به‌صورت گروهی طراحی شوند. برای مثال، هر گروه می‌تواند مسئولیت متفاوتی در یک مأموریت مجازی برعهده بگیرد؛ یک دانش‌آموز مشاهده‌گر، دیگری ثبت‌کننده اطلاعات، فردی تحلیلگر و دانش‌آموز دیگر ارائه‌دهنده راه‌حل باشد.

در این شیوه، فناوری نه جایگزین تعامل انسانی، بلکه زمینه‌ساز همکاری و گفت‌وگوی بیشتر خواهد بود.

ضرورت آموزش معلمان و تولید محتوای بومی

یکی از شروط اساسی موفقیت فناوری در آموزش، توانمندسازی معلمان است. معلمی که با اصول کار با تجهیزات آشنا نیست یا نمی‌داند چگونه یک تجربه مجازی را به هدف درسی پیوند دهد، نمی‌تواند از ظرفیت فناوری به‌درستی استفاده کند.



دوره‌های توانمندسازی معلمان باید علاوه بر آموزش مهارت‌های فنی، موضوعاتی مانند طراحی سناریوی آموزشی، مدیریت کلاس فناورانه، روش‌های ارزیابی یادگیری، امنیت دیجیتال و شناخت محدودیت‌های فناوری را دربرگیرند.

از سوی دیگر، محتوای آموزشی باید با زبان، فرهنگ، برنامه درسی و شرایط اجتماعی دانش‌آموزان هماهنگ باشد. استفاده از محتوای غیربومی که با نیازهای آموزشی کشور ارتباط کافی ندارد، ممکن است جذابیت ظاهری داشته باشد، اما نتواند به اهداف برنامه درسی کمک کند.

برای مثال، تولید یک محیط واقعیت مجازی درباره آثار تاریخی ایران، مناطق طبیعی کشور، میراث فرهنگی، زندگی روستایی، صنایع بومی و مشاغل محلی می‌تواند هم به یادگیری دروس مختلف کمک کند و هم شناخت فرهنگی دانش‌آموزان را گسترش دهد.

ضرورت ارزیابی علمی اثربخشی فناوری

نباید هر فناوری جدیدی را صرفاً به دلیل نوآورانه‌بودن، اثربخش فرض کرد. مدارس باید بررسی کنند که استفاده از واقعیت مجازی واقعاً چه تغییری در کیفیت یادگیری ایجاد کرده است.

برای این منظور، می‌توان عملکرد دانش‌آموزان را پیش و پس از اجرای فعالیت مقایسه کرد، میزان مشارکت آن‌ها را سنجید، کیفیت حل مسئله را بررسی کرد و میزان ماندگاری آموخته‌ها را در فاصله زمانی مشخص ارزیابی نمود.

همچنین لازم است عملکرد گروهی که از شبیه‌ساز استفاده کرده‌اند با گروهی که همان محتوا را به روش دیگری آموخته‌اند مقایسه شود. البته چنین مقایسه‌ای باید با رعایت شرایط آموزشی و تفاوت‌های فردی انجام گیرد.

رسولی و احمدی هدایت در واکاوی پژوهش‌های مربوط به واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری، به اهمیت بررسی نحوه میانجی‌گری فناوری در رابطه میان یادگیرنده و محیط یادگیری اشاره می‌کنند. این دیدگاه یادآور می‌شود که تأثیر فناوری به نوع تعامل انسان با محیط و نحوه طراحی تجربه وابسته است و نمی‌توان آن را صرفاً به ویژگی‌های فنی تجهیزات تقلیل داد (رسولی و احمدی هدایت، بی‌تا) .

همچنین یافته‌های گزارش‌شده در پژوهش‌های مربوط به تجربه‌های یادگیری مبتنی بر واقعیت مجازی، در کنار آثار مثبت احتمالی بر انگیزش، مشارکت و یادگیری عملی، به محدودیت‌هایی مانند هزینه، مشکلات فنی و ناراحتی جسمی نیز اشاره دارند. بنابراین، اجرای موفق این فناوری نیازمند ارزیابی هم‌زمان فرصت‌ها و محدودیت‌هاست .



نتیجه‌گیری: آینده آموزش در کلاس‌هایی ساخته می‌شود که امکان تجربه‌کردن را فراهم می‌کنند

واقعیت مجازی و شبیه‌سازهای آموزشی از جمله فناوری‌هایی هستند که می‌توانند مفهوم کلاس درس و تجربه یادگیری را دگرگون کنند. این فناوری‌ها امکان عبور از محدودیت‌های مکانی و زمانی را فراهم می‌سازند و به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند در محیط‌هایی حضور پیدا کنند که در شرایط عادی دسترسی به آن‌ها دشوار، پرهزینه یا غیرممکن است. از سفر به اعماق اقیانوس و مشاهده ساختار سلول گرفته تا تمرین مهارت‌های فنی، بررسی موقعیت‌های تاریخی و تجربه شرایط اضطراری، همگی می‌توانند به بخشی از فرصت‌های آموزشی تبدیل شوند.

بااین‌حال، ارزش اصلی این فناوری‌ها در تجهیزات پیشرفته یا تصاویر سه‌بعدی خلاصه نمی‌شود. آنچه واقعیت مجازی را به ابزاری ارزشمند برای آموزش تبدیل می‌کند، توانایی آن در ایجاد فرصت تجربه، آزمایش، تصمیم‌گیری، مشاهده پیامدها و اصلاح اشتباهات است. دانش‌آموزی که در یک محیط مجازی می‌تواند فرضیه خود را آزمایش کند، با پیامد انتخاب‌هایش روبه‌رو شود و راه‌حل مناسب‌تری پیدا کند، فرصت متفاوتی برای ساخت دانش در اختیار دارد.

در این مسیر، نقش معلم همچنان محوری است. هیچ محیط مجازی نمی‌تواند به‌تنهایی جایگزین هدایت تربیتی، رابطه انسانی، تجربه حرفه‌ای و شناخت معلم از ویژگی‌های دانش‌آموزان شود. فناوری باید در خدمت اهداف تربیتی قرار گیرد و نه اینکه اهداف آموزشی برای توجیه استفاده از فناوری تغییر کنند.

نظام آموزشی برای بهره‌برداری مناسب از این ظرفیت‌ها باید به چند اصل توجه کند: نخست، توسعه تدریجی و متناسب با امکانات مدارس؛ دوم، آموزش و توانمندسازی معلمان؛ سوم، تولید محتوای بومی و متناسب با برنامه درسی؛ چهارم، رعایت عدالت آموزشی و دسترس‌پذیری؛ پنجم، حفاظت از حریم خصوصی دانش‌آموزان؛ و ششم، سنجش واقعی میزان اثربخشی فناوری بر یادگیری.

همچنین لازم است میان تجربه مجازی و زندگی واقعی پیوند برقرار شود. اگر دانش‌آموز در یک محیط سه‌بعدی درباره حفاظت از محیط‌زیست آموزش می‌بیند، باید بتواند این آموخته را در رفتار روزمره خود نیز نشان دهد. اگر در شبیه‌ساز مهارت حل مسئله را تمرین می‌کند، باید بتواند در مواجهه با مسائل واقعی نیز از آن استفاده کند. اگر در محیط مجازی درباره همکاری گروهی آموزش می‌بینند، باید این مهارت در تعاملات واقعی او نیز تقویت شود.



در نهایت، کلاس درس بدون مرز به معنای حذف کلاس فیزیکی، کتاب درسی یا حضور معلم نیست؛ بلکه به معنای گسترش مرزهای تجربه و یادگیری است. مدرسه آینده جایی خواهد بود که در آن دانش‌آموز می‌تواند از فضای کلاس به جهان‌های علمی، تاریخی، طبیعی و حرفه‌ای سفر کند، اما پس از بازگشت، درباره تجربه خود بیندیشد، با دیگران گفت‌وگو کند و آموخته‌هایش را در زندگی به کار گیرد.

آینده آموزش متعلق به کلاس‌هایی نیست که صرفاً بیشترین تجهیزات دیجیتال را دارند؛ بلکه متعلق به کلاس‌هایی است که با کمک فناوری، فرصت بیشتری برای دیدن، اندیشیدن، تجربه‌کردن و ساختن دانش در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند.

منابع

عباسی، ح.، و عباسی، ح. (۱۴۰۱). فناوری در خدمت آموزش. دفتر انتشارات و فناوری آموزشی، مجلات رشد. مشاهده مقاله

حسینی، م.، و خزائی، ب. (۱۴۰۲). کاربرد واقعیت نه‌چندان مجازی در دوره ابتدایی. دفتر انتشارات و فناوری آموزشی، مجلات رشد. مشاهده مقاله

خراسانی، ح. (بی‌تا). بررسی تأثیر تکنولوژی‌های نوظهور بر آموزش زبان‌های خارجی. نشریه پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه. مشاهده مقاله

محمدی‌نژاد، ع.، و نیکبخت، ا. (بی‌تا). تحلیل تأثیر برنامه‌های آموزشی مبتنی بر فناوری‌های واقعیت مجازی در بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده. نشریه پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه. مشاهده مقاله

محمدحسنی، آ.، و احمدی شریف، م. (بی‌تا). ارائه یک مدل مفهومی برای به‌کارگیری فناوری‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در یادگیری دانشگاهی. شبکه علمی ایران. مشاهده مقاله

مقدمی، ر.، و بالغی‌زاده، س. (۱۳۹۷). دنیایی که هست اما نیست. دفتر انتشارات و فناوری آموزشی، مجلات رشد. مشاهده مقاله

رضایی‌فر، ک. (بی‌تا). بررسی نقش فناوری‌های جدید در توسعه توانمندی‌های آموزشی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه. نشریه پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه. مشاهده مقاله

رسولی، ب.، و احمدی هدایت، ح. (بی‌تا). واکاوی پژوهش‌های کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مبتنی بر مفاهیم پساپدیدارشناسی. مجله مطالعات آموزشی. مشاهده مقاله



دفتر انتشارات و فناوری آموزشی. (بی‌تا). تدریس فناورانه. مجلات رشد. مشاهده مقاله